

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-285075

(43)Date of publication of application : 31.10.1997

(51)Int.Cl.

H02K 11/00

H02K 7/14

H02K 29/00

(21)Application number : 08-118296

(71)Applicant : MINEBEA CO LTD

(22)Date of filing : 16.04.1996

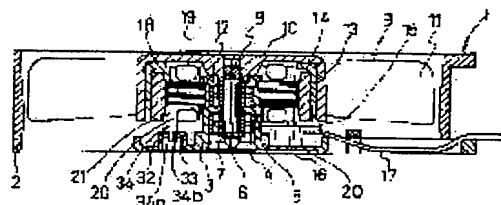
(72)Inventor : MATSUMOTO KAORU

## (54) AXIAL FLOW FAN MOTOR

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the fixing structure of a stator, reduce the number of components of a control circuit and reduce the area of a PC board on which the control circuit is mounted.

SOLUTION: A shaft 6 is rotatably supported by bearings 4 and 5 and an impeller 9 is attached to the shaft 6 to compose an axial flow motor. Holes 33 are formed in a bearing box 3 which holds the outlines of the bearings 4 and 5 and protrusions 34 formed on the part of an insulator 20 on a stator 21 side are fitted to the holes 33. A PC board 15 on which a control circuit is mounted is provided on the part of the bearing box 3 where the holes 33 are not formed. The stator 21 can be supported securely by the protrusions 34 of the insulator 20 without using conventional bonding or caulking. Further, the number of components and the manufacturing man-hours can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.09.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.08.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-285075

(43) 公開日 平成9年(1997)10月31日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	11/00		H 0 2 K 11/00	X
	7/14		7/14	A
	29/00		29/00	Z
			11/00	D

審査請求 有 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-118296

(22) 出願日 平成8年(1996)4月16日

(71) 出願人 000114215

ミネベア株式会社

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73

(72) 発明者 松本 薫

長野県北佐久郡御代田町大字御代田4106-73 ミネベア株式会社軽井沢製作所内

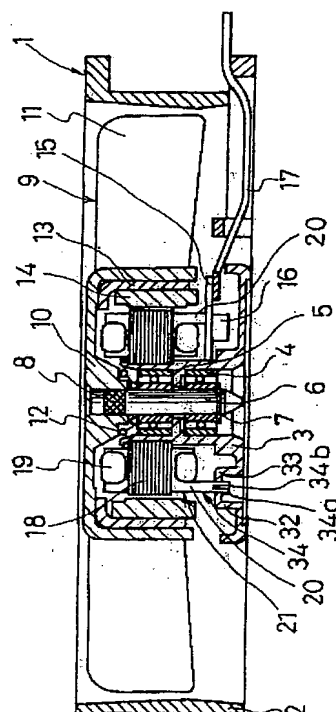
(74) 代理人 弁理士 専 経夫 (外2名)

(54) 【発明の名称】 軸流ファンモータ

(57) 【要約】

【課題】 ステータの固定構造に改良を加えるとともに、制御回路の部品数を削減し、これを搭載したP Cボードの面積を小さくする。

【解決手段】 ベアリング4、5で軸6を回転自在に支持し、この軸6にインペラ9を取付けた軸流ファンモータにおいて、ベアリング4、5の外輪を保持する軸受箱3に孔33を設けて、ステータ21側のインシュレータ20の一部に形成した突起34を嵌入了。また、軸受箱3の孔33を避けた部位に、制御回路を組み込んだP Cボード15を配設した。インシュレータ20の突起34により、従来行っていた接着やかしめによることなく、ステータ21を確実に支持することができる。また、部品点数の削減と製作工数の減少を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベアリングで回転自在に支持した軸にインペラを取付けた軸流ファンモータにおいて、前記ベアリングの外輪を保持する軸受箱と一体になっているステータ収納部に孔を設けてステータ側のインシュレータの一部に形成した突起を嵌入し、前記孔を設けたところを避けた部位にPCボードを配設し、該PCボードにコイルへの通電制御をする集積回路を含むモータの制御回路を組み込んだことを特徴とする軸流ファンモータ。

【請求項2】 ステータのコイルの端子を、ステータの最外周および隣接するステータの極間に設けると共に、PCボードの該端子の位置に対応するところに孔を設けて、該孔に前記端子を挿入し、接続したことを特徴とする請求項1に記載の軸流ファンモータ。

【請求項3】 ステータのコイルの端子を、ステータ1極に対して複数個設けると共に、PCボードの該端子の位置に対応するところに孔を設けて、該孔に前記端子を挿入し、接続したことを特徴とする請求項1に記載の軸流ファンモータ。

【請求項4】 コイルへの通電制御をする集積回路としてサーマルシャットダウン機能を搭載したものをを用い、該サーマルシャットダウン機能の作動温度を、モータがロック状態になったときに生ずる最大許容ジャンクション温度より10～80℃程度低い温度に設定したことを特徴とする請求項1に記載の軸流ファンモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種のOA機器等に設けられる軸流ファンモータの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】各種OA機器等のように、多数の電子回路をケーシング内に収容したものでは、電子部品が発生する熱がこもって電子部品を破損させる虞がある。そこでケーシングの側壁に通気孔を設け、ここに軸流ファンモータを取り付けてケーシング内部の熱を外部に放出するようにしている。

【0003】従来多く用いられていた軸流ファンモータの一例を図11について説明する。1はケーシングであって、内側を斜面に形成した筒状のベンチュリ部2と、このベンチュリ部2と一体成形された軸受箱3とから構成されている。軸受箱3の起立部の内側には2個のベアリング4、5が並べて装着されており、このベアリング4、5の内輪で金属製の軸6を回転自在に支持している。7は軸6の抜け止め用の止め輪である。

【0004】軸6の図における上方部位にはローレット(またはDカット)8が刻設されており、ここに、インペラ9のボス部10の中央部分が取り付けられている。軸6をボス部10に取り付けるのは、インペラ9の成形時に軸6をインサートして行なう。ボス部10の外周部

には、複数枚のファン11が放射状に取り付けられている。インペラ9は、軸6に一体化された状態でベアリング4、5の内輪に挿入される。12はベアリング5の内輪に適度のスラスト予圧を与えるコイルスプリングである。

【0005】インペラ9のボス部10は、図示するように軸6とともに概略E型をしており、その外周部分にファン11が取り付けられているが、その部分の内側にはヨーク13が装着されて、円筒状で周方向に着磁されたマグネット14を保持している。軸受箱3の起立部の外周部分には円板状のPCボード15が設けられ、後述するようにDCブラシレスモータとしての電子回路および部品を搭載している。16はそのうちの一つである集積回路(IC)である。

【0006】PCボード15にはリード線17が接続され、電子回路に電源を供給するようになっている。PCボード15の上部で、マグネット14の内側に位置する部分には、コア18と、このコア18に巻回されたコイル19およびコア18を保持するインシュレータ20とからなるステータ21が搭載されている。そしてステータ21は、コア18を軸受箱3の起立部の外側に接着剤で接着することにより固定され、あるいは軸受箱3の上端をかしめて、コア18が抜けないように固定される。

【0007】図12に示すものはモータの駆動回路であり、後述する図13の各部品の接続を示すものである。図12において22は正側の電源端子であり、23は負側の電源端子である。電源端子23は接地回路に接続されている。これらの電源端子22、23にはリード線17が接続される(図13参照)。電源端子22にはダイオード24、25のカソード側が接続されており、ダイオード24のアノード側は集積回路(IC)16の端子16mに接続されている。

【0008】集積回路16には16aないし16pの16個の端子が設けられている。これらの端子は、正側および負側の電源端子と信号の入出力端子であるが、モータの駆動回路としてはそのうちの一部を使用する。端子16oは接地回路に接続され、端子16jと接地回路との間にはコンデンサ26が接続されている。

【0009】ダイオード25のカソードは、ロータの磁界を検知するホール素子27の正側の電源端子27aに接続されている。ホール素子27の負側の電源端子27bは抵抗器28を介して接地回路に接続されている。ホール素子27の出力端子27c、27dは集積回路16の端子16a、16bに接続されている。集積回路16の端子16fと端子16mとの間、および端子16hと端子16mとの間にはコイル18、18が接続されている。29、30、31はコイル18、18の接続端子である。ホール素子27と集積回路16は、コイル18、18に流す電流を制御し、インペラ9を所定方向に回転させる。

【0010】このような構成からなるこの軸流モータは、次のように作動する。すなわち、リード線17により電源端子22、23に電源電圧を供給すると、集積回路16の作用でコイル18、18に電流が流れ、ステータ21のコア18を所定の順に従って励磁する。これによって生ずる磁界とマグネット14の発する磁界との関係により、インペラ9は軸6を中心にして回転する。この回転により、ファン11がケーシング1のベンチュリ部2内で一定方向の空気流を発生させるので、この軸流ファンモータを取り付けたケーシング内の熱を外部に放出することができる。

【0011】コイル18、18に電流が流れるとき、コンデンサ26にはこの電流値に対応した充電電流が流れ、コンデンサ26は充電される。何らかの原因により回転障害が発生してロックが生じ、軸6に大きな力が加わると、コンデンサ26に印加される充電電圧は急激に上昇する。この電圧がある値以上になると集積回路16はコイル18、18に流れる電流をカットオフし、コイル18、18の焼損防止をする。

【0012】図13に示すものはPCボード15に図12の回路部品を配列した図である。この図から明らかなように、PCボード15は円形で中央に円形の孔15aを設けた形状である。孔15aには軸受箱3の起立部が貫通する。このPCボード15には図12と同一の符号を付して示したように、各部品が全周の4分の3程度の面積を占めて取付けられている。

#### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】以上説明した軸流ファンモータをOA機器等に使用した場合、空気流がインペラ9によって軸6に沿った方向に流れるので、これをOA機器等のケーシングの壁に軸6が交差する向きにして取付けることにより、ケーシング内部で温度上昇した空気が効率よく外部に排出され、ケーシング内の温度上昇を一定値以内に抑える効果がある。ただ、この機能には関係がないが、ステータを軸受箱に取付ける構造が接着あるいはかしめによっていたため、その組付け作業に熟練を要し、また煩雑であった。また、信頼性と機能はそのまま、さらなる小型化とコスト低減が求められた。

【0014】本発明はこの点に鑑みてなされたものであり、ステータの固定構造を改良すると共に、部品の削減と配置に改良を加えることにより、信頼性と機能はそのまま、小型化とコスト低減を図ることができる軸流ファンモータを提供しようとするものである。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するための手段として、請求項1に記載された発明は、ベアリングで回転自在に支持した軸にインペラを取付けた軸流ファンモータにおいて、前記ベアリングの外輪を保持する軸受箱と一体となっているステータ収納部に孔を設けてステータ側のインシュレータの一部に形成

した突起を嵌入し、前記孔を設けたところを避けた部位にステータ収納部の30～60%程度の面積をもつPCボードを配設し、該PCボードにコイルへの通電制御をする集積回路を含むモータの制御回路を組込んだことを特徴とする。

【0016】請求項2に記載された発明は、請求項1に記載されたものにおいて、ステータのコイルの端子を、ステータの最外周および隣接するステータの極間に設けると共に、PCボードの該端子の位置に対応するところに孔を設けて、該孔に前記端子を挿入し、接続したことを特徴とする。

【0017】請求項3に記載された発明は、請求項1に記載されたものにおいて、ステータのコイルの端子を、ステータ1極に対して複数個設けると共に、PCボードの該端子の位置に対応するところに孔を設けて、該孔に前記端子を挿入し、接続したことを特徴とする。

【0018】請求項4に記載された発明は、請求項1に記載されたものにおいて、コイルへの通電制御をする集積回路としてサーマルシャットダウン機能を搭載したものをを用い、該サーマルシャットダウン機能の作動温度を、モータがロック状態になったときに生ずる最大許容ジャンクション温度より10～80℃程度低い温度に設定したことを特徴とする。

【0019】請求項1に記載された発明によれば、ベアリングの外輪を保持する軸受箱に孔を設けてステータ側のインシュレータの一部に形成した突起を嵌入することにより、ステータの取付けが簡単になる。そしてPCボードの面積を小さくしたことにより、ケーシングの内部空間を広くとることができるので通気性が向上し、冷却風の流れが良くなる。

【0020】請求項2および3に記載された発明によれば、PCボード上の部品配置に支障を生じないところで、ステータ側のコイルとPCボード側との接続が容易かつ、確実に行われる。

【0021】請求項4に記載された発明によれば、回転障害が発生してロックが生じ、軸に大きな力が加わったときには、集積回路がこれを検知し、モータの焼損を防ぐように機能する。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を、図1について、図11と同一の部分には同一の符号を付して説明する。1はケーシングであって、内側を斜面に形成した筒状のベンチュリ部2と、このベンチュリ部2と一体形成された軸受箱3とから構成されるものである。軸受箱3の起立部の内側には2個のベアリング4、5が装着されており、このベアリング4、5の内輪で金属製の軸6を回転自在に支持している。7は軸6の抜け止めの止め輪である。

【0023】図示するように、軸6はインペラ9のボス部10の中央部分に一体にモールドされている。インペ

ラ 9 は合成樹脂で製作される。ボス部 10 の外周部には、複数枚のファン 11 が放射状に取り付けられている。インペラ 9 は、軸 6 の部分でベアリング 4、5 に挿入される。

【0024】インペラ 9 のボス部 10 は、図示するように軸 6 とともに概略 E 型をしており、その外周部分にファン 11 が取り付けられているが、その部分の内側にはヨーク 13 が装着されて、円筒状で周方向に着磁されたマグネット 14 を保持している。軸受箱 3 の起立部の外周部分で図における右側部分には、図 11 のものの半分の面積にした半円板状の P C ボード 15 が設けられ、後述するように D C ブラシレスモータとしての電子回路および部品を搭載している。16 はそのうちの一つである集積回路 (I C) である。

【0025】P C ボード 15 にはリード線 17 が接続され、電子回路に電源を供給するようになっている。P C ボード 15 の上部で、マグネット 14 の内側に位置する部分には、コア 18 と、このコア 18 に巻回されたコイル 19 およびコア 18 を保持するインシュレータ 20 とからなるステータ 21 が搭載されている。

【0026】軸受箱 3 と一体となっているステータ収納部で、P C ボード 15 を配設した側と反対の側 (図 1 では左側) には、コイル 19 に達しない程度の高さで断面形状がコ字状の起立部 32 が形成されており、その中央に孔 33 が設けられている (図 2 参照)。そしてこの孔 33 には、ステータ 21 のうちのインシュレータ 20 の一部を下方に突出させて形成した突起 34 が嵌入している。図 3 に示すように、突起 34 には爪 34a およびスリット 34b が設けられており、爪 34a が孔 33 の縁に係合するようになっている。スリット 34b は突起 34 を孔 33 に嵌入するときに撓み、爪 34a があっても孔 33 を通過できるようにする。

【0027】図 4 はモータの駆動回路を示す回路図である。22 は正側の電源端子であり、23 は負側の電源端子である。電源端子 23 は接地回路に接続されている。これらの電源端子 22、23 にはリード線 17 (図 1 参照) が接続される。電源端子 22 には集積回路 16 の端子 16k が接続されている。この端子 16k と端子 16m との間には、集積回路 16 の内部において図 12 に示すダイオード 24 に相当するものが入っている。この集積回路 16 は内部にサーマルシャットダウン機能を搭載している。

【0028】ホール素子 27 の正側の電源端子 27a は、集積回路 16 の端子 16i に接続されている。この端子 16i と端子 16k との間には、集積回路 16 の内部において図 12 に示すダイオード 25 に相当するものが入っている。ホール素子 27 の負側の電源端子 27b は、集積回路 16 の端子 16c に接続されている。この端子 16c と端子 16o との間には、集積回路 16 の内部において図 12 に示す抵抗器 28 に相当するものが入

っている。ホール素子 27 と集積回路 16 のこのような接続により、集積回路 16 は、常にホール素子 27 の端子 27a、27b に 1~3 ボルト程度の電圧を印加するようになっている。

【0029】ホール素子 27 の出力端子 27c、27d は集積回路 16 の端子 16a、16b に接続されている。端子 16f と端子 16n との間、および端子 16h と端子 16n との間にはコイル 18、18 が接続されている。29、30、31 はコイル 18、18 の接続端子である。ホール素子 27 と集積回路 16 は、コイル 18、18 に流す電流を制御し、インペラ 9 を所定方向に回転させる。

【0030】図 5 は P C ボード 15 に図 4 の回路部品を配列した図である。この図から明らかなように、P C ボード 15 は半円形で中央に円形の凹部 15b を設けた形状である。凹部 15b は軸受箱 3 の一部に対向する。この P C ボード 15 には、図 4 と同一の符号を付して示したように各部品が取り付けられている。そしてこの実施形態では、図 6 および図 7 に示すように、ステータ 21 のコイルの端子 29、30、31 を、ステータ 21 (インシュレータ 20 の部分) の最外周および隣接するステータ 21 (コイル 18 の部分) の間に設けると共に、P C ボード 15 の、これら端子 29、30、31 の位置に対応するところに孔 15c、15d、15e を設けて、これらの孔 15c、15d、15e に、端子 29、30、31 を挿入し、それぞれの回路に半田付けにより接続してある。

【0031】図 7 に示すように、左側のインシュレータ 19 からは下方に向けて突起 34 が突出している。この突起 34 は、先に図 3 について説明したように、軸受箱 3 の一部に形成された起立部 32 の孔 33 に嵌入し、P C ボード 15 の孔 15c、15d、15e を通ってそれぞれの回路に半田付けされる端子 29、30、31 と共にステータ 21 全体を支持する。

【0032】図 8 に示すものは P C ボード 15 に図 4 の回路部品を配列したもので、図 5 のものとは配置に変更を加えたものである。この実施形態においても、P C ボード 15 は半円形で中央に円形の凹部 15b を設けた形状である。凹部 15b は軸受箱 3 の一部に対向する。この実施形態では、図 9 および図 10 に示すようにステータ 21 のコイルの端子 29、30 を、ステータ 21 の 1 極に設けると共に、P C ボード 15 の、端子 29、30、31 の位置に対応するところに孔 15c、15d、15e を設けて、これらの孔 15c、15d、15e に端子 29、30、31 を挿入し、それぞれの回路に半田付けにより接続してある。

【0033】図 5 および図 8 から明らかなように、P C ボード 15 には電源端子 22、23、集積回路 16 およびホール素子 27 のみが搭載されている。図 13 に示した従来のものに比して著しく部品点数が減少している。

本発明では、この使用しなくなった部品の機能を、集積回路16に搭載されているものを利用することになる。PCボード15の形状と構造を図5と図8に示したようなものとすることによって、PCボード15上の部品配置が重量配分および回路構成の上で良好になり、またPCボードのステータ21への取付けが確実に行われることになる。端子29、30は、回路構成上ホール素子27に近い方がよいので、そのようにしてある。

【0034】前述のように、集積回路16には内部にサーマルシャットダウン機能が搭載されている。これは、集積回路16の温度がある設定値に達したとき負荷への通電を瞬時に断ち、集積回路16の破損を防止するものである。本発明においてはこの機能を利用し、何らかの原因によってモータがロック状態になり、過大電流が流れて発熱し、その熱が集積回路16に伝達したとき、コイル18への通電を即時に断つようにしてある。サーマルシャットダウン機能の作動温度は任意に設定することができるが、本発明においては、モータがロック状態になったときに生ずる最大許容ジャンクション温度(100~175℃)より10~80℃程度低い温度に設定してある。

【0035】上記のように構成された軸流ファンモータは、電源端子22、23に電源電圧を印加すると、コイル18、18に電流が流れてインペラ9は回転する。ホール素子27はコイル18、18の磁界を検知し、その信号を集積回路16に送る。集積回路16はコイル18、18に一定方向、一定値の電流が維持されるように管理する。何らかの原因によってモータがロック状態になり、過大電流が流れて発熱し、その熱が集積回路16に伝達するとコイル18への通電が即時に断たれ、集積回路16の破損とコイル18、18の焼損を防止することになる。

【0036】以上説明した実施形態では、従来は円形であったPCボードを半円形にし、その面に電子部品を配置したが、本発明に係るPCボード15は半円形に限定されるものではなく、全円の30~60%以内の円弧状あるいはこれに近似した形状に形成すればよい。なお、集積回路16には、回転信号出力、ロック信号出力、回転異常(所定回転数より回転数が低下したとき)信号出力等の機能を持たせる場合もあるが、その場合にはPCボード15に信号出力端子を取付けることになる。

#### 【0037】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成された軸流ファンモータであり、ベアリングの外輪を保持する軸受箱と一体となっているステータ収納部に孔を設けてステータ側のインシュレータの一部に形成した突起を嵌入したものであるから、ステータのコイルの端子をPCボードの孔に挿入することと相まって、ステータが簡単に固定でき、しかも回り止めおよび抜け止めが確実になる。また、ステータの固定を従来のように接着あるい

はかしめによらずに容易に行うことができる。これらにより、信頼性と機能はそのまま、作業性の向上とコスト低減を図ることができる。そしてPCボードの面積を、従来の半分程度のものにすることができることから、ケーシング内部にPCボードの面積に近いスペースが生じて冷却性が向上する。また集積回路のサーマルシャットダウン機能を利用したことにより、回転障害が発生したときの集積回路の破損防止とコイルの焼損防止を図ることができる。

#### 10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の縦断面図である。

【図2】図1の軸受箱の要部をステータ側から見た平面図である。

【図3】本発明に係る起立部の孔と突起との関係を示す説明図である。

【図4】モータの駆動回路を示す回路図である。

【図5】PCボードに図4の回路部品を配列したところを示す平面図である。

【図6】モータの底面図である。

20 【図7】図6のものの正面図である。

【図8】PCボードに図4の回路部品を配列した他の例の平面図である。

【図9】図6のものの変形例を示す底面図である。

【図10】図9のものの正面図である。

【図11】従来の軸流ファンモータの一例の縦断面図である。

【図12】モータの駆動回路を示す従来の回路図である。

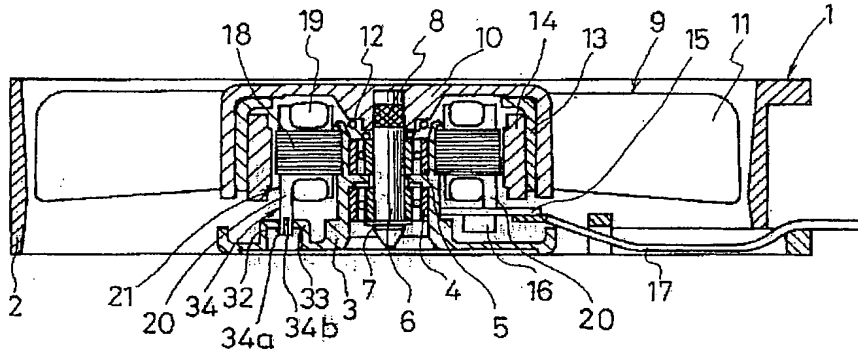
30 【図13】PCボードに図12の回路部品を配列したところを示す平面図である。

#### 【符号の説明】

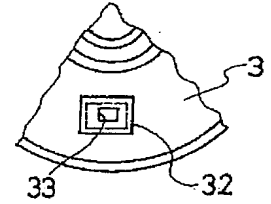
- |     |         |
|-----|---------|
| 1   | ケーシング   |
| 3   | 軸受箱     |
| 4   | ベアリング   |
| 5   | ベアリング   |
| 6   | 軸       |
| 9   | インペラ    |
| 10  | ボス部     |
| 11  | ファン     |
| 15  | PCボード   |
| 16  | 集積回路    |
| 18  | コア      |
| 19  | コイル     |
| 20  | インシュレータ |
| 21  | ステータ    |
| 27  | ホール素子   |
| 32  | 起立部     |
| 33  | 孔       |
| 34  | 突起      |
| 34a | 爪       |

34b スリット

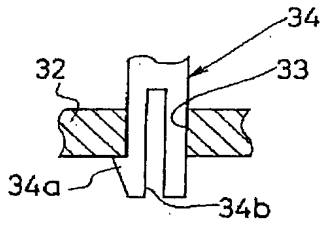
【図1】



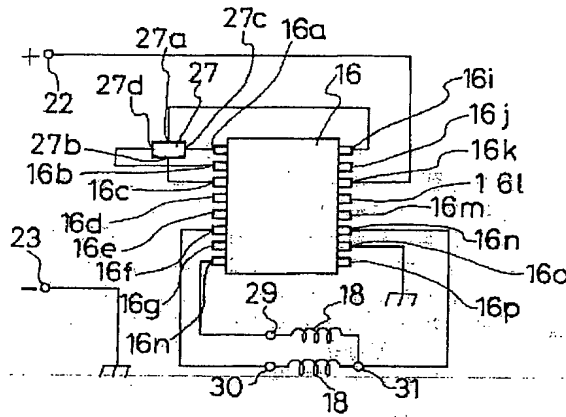
【図2】



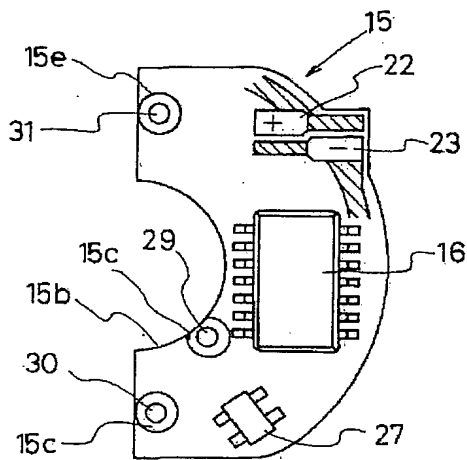
【図3】



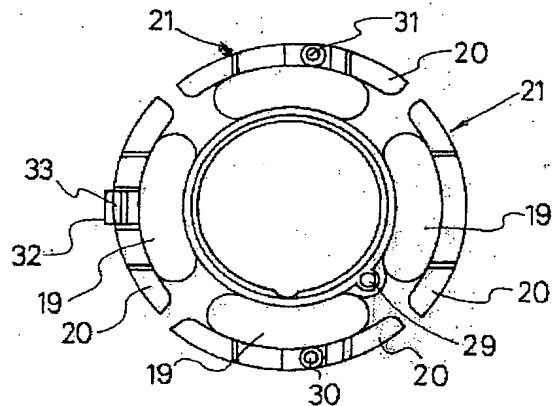
【図4】



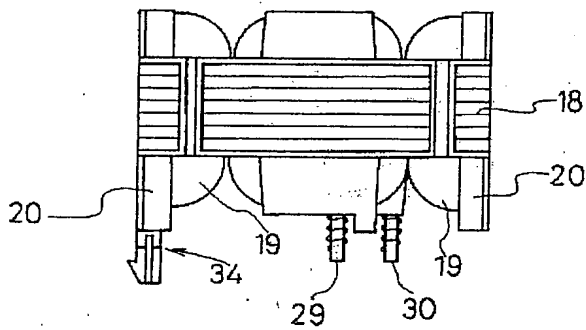
【図5】



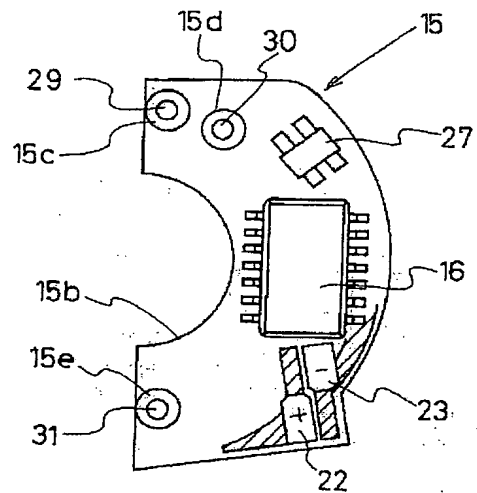
【図6】



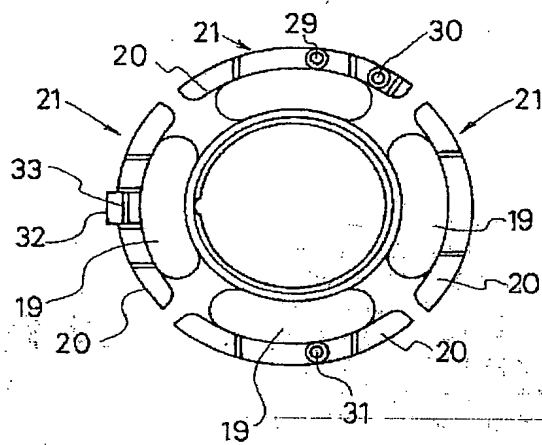
【図7】



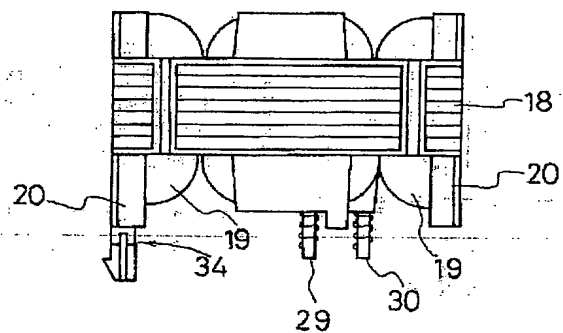
【図8】



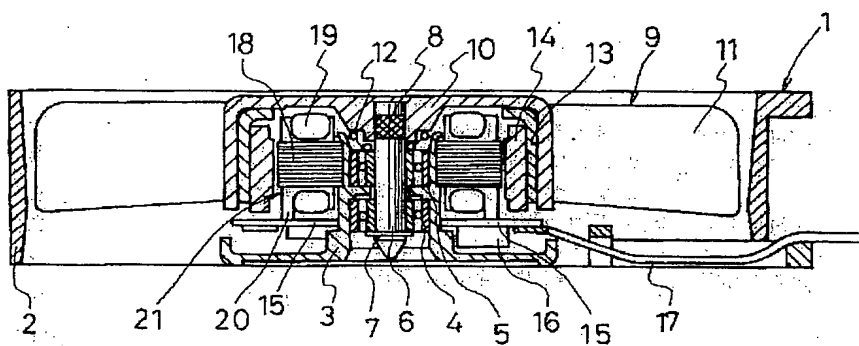
【図9】



【図10】



【図11】





【图 13】

